UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

CENTRE DE RECHERCHE SUR LES TRANSPORTS

CASE POSTALE 6128, SUCCURSALE A, MONTRÉAL, QUÉBEC, H3C 3J7

PROCÉDURE POUR L'ESTIMATION DES MATRICES ORIGINE-DESTINATION DE FLUX DE MARCHANDISES AU CANADA

par

Yvon Bigras, Paul Hamelin
et Sang Nguyen

Ce travail a été rendu possible par des subventions de Transports Canada (Programme universitaire des transports (P.U.T.)), du Ministère de l'Education du Québec (Programme F.C.A.C. - Equipe) et du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie (C.R.S.N.G.).

Ce rapport a été publié grâce à une subvention du fonds F.C.A.C. pour l'aide et le soutien à la recherche

Université de Montréal
Centre de recherche sur les transports - Publication #272
Septembre 1982

Dépôt légal - 1er trimestre 1983

SOMMAIRE

Nous développons dans ce rapport une méthodologie qui, dans le cadre des données partielles et imparfaites disponibles au Canada, permet d'obtenir une estimation fiable des matrices origine-destination de flux de marchandises entre 67 zones au Canada. Nous sommes partis de la constatation que la demande pour le transport des marchandises est une demande dérivée de la demande pour ces marchandises. Cette demande pour les biens prend sa source dans les relations technologiques qui relient la production des biens entre eux (demande intermédiaire) et dans les demandes pour la consommation, l'investissement ou l'exportation (demande finale). Le modèle TOMM permet de tenir compte de ces facteurs au niveau des provinces.

Puis, en tenant compte des coûts de transport et de l'importance relative en termes de production et de consommation des zones à l'intérieur des provinces, le modèle FRETNET-D nous permettra de désagréger les résultats de TOMM au niveau de 67 zones. Cette approche permet d'utiliser toute l'information disponible aux deux niveaux d'agrégation.

Un examen des utilisations possibles de ces modèles et de leur extension pour traiter le problème du choix modal complète ce rapport.

TABLE DES MATIÈRES

1. Le problème. 1

2. La génération et la distribution des flux de marchandises au Canada. 4

   2.1 Rappel sur le modèle économique multirégional TOMM. 5

   2.2 Le modèle de distribution FRETNET-D 7

3. Les données et le calcul des parts zonales d'attraction et de production 10

   3.1 Le calcul des parts zonales 10

   3.2 Le problème des données 11

   3.3 Les sources de données. 12

4. Résolution du programme. 14

5. Utilisation et extension du modèle FRETNET-D 15

   5.1 Estimation des matrices O-D pour 1974 15

   5.2 Applications. 15

   5.3 Le choix modal. 16

6. Conclusion 20

Références 20

APPENDICE 1: Les 67 zones, leur centroïde et la correspondance avec les divisions de recensement de Statistique Canada . . . 22

APPENDICE 2: Description détaillée des sources de données ayant servi à calculer les parts zonales de production et d'attraction pour chaque bien commercialisable 29

APPENDICE 3: Matrice origine-destination entre les 67 zones du Canada pour la catégorie de biens "animaux vivants" (No 1) 39

- - - - - - - - - - - - - -

1. LE PROBLEME

Comme pour le transport des personnes en milieu urbain, de nombreuses études dans le domaine du transport des marchandises requièrent l'utilisation d'une matrice des flux origine-destination. Il est également intéressant de représenter en termes de productions régionales et de flux interrégionaux, l'impact de certaines politiques économiques. On peut tout autant s'interroger sur l'impact réel des politiques de développement régional, que sur l'impact induit par certaines politiques nationales dont les retombées ne sont pas nécessairement réparties uniformément entre les régions.

Qu'on s'intéresse au problème de design et de gestion des réseaux de transport ou à l'analyse économique des mouvements de marchandises, il est alors essentiel de considérer des matrices origine-destination suffisamment désagrégées au niveau de l'espace et au niveau des biens. Au Canada, les données compilées par Statistique Canada sont au mieux disponibles sur une base provinciale. C'est le cas des matrices pour le rail (no de cat. 52-214), pour le transport maritime (no. de cat. 53-225) et pour le transport routier pour le compte d'autrui (no. de cat. 54-210). Il faut souligner ici l'absence de données sur le camionnage privé.

Le C.I.G.G.T. (Canadian Institute of Guided Ground Transport) de l'Université Queen's a pour sa part compilé des données pour trois modes (rail, eau, camion pour compte d'autrui) et à un niveau de désagrégation spatiale relativement poussée, soit 67 régions (Graham, 1975). Malheureusement ces flux, qui sont spécifiés par mode, ne représentent pas nécessairement de véritables flux origine-destination: il s'agit en fait de voyages

unimodaux dont la véritable origine et la véritable destination restent inconnues puisque des transferts d'un mode à l'autre (ou même à l'intérieur d'un même mode, d'un transporteur à l'autre) sont possibles. Il est donc impossible d'obtenir une matrice des véritables flux origine-destination totaux, parce que, à l'absence de données sur les flux par camions privés, s'ajoute l'absence de données précises sur les flux qui utilisent plus d'un mode de transport ou plus d'un transporteur.

On a donc développé une méthodologie qui, dans le cadre des données partielles et imparfaites disponibles au Canada, fournit une estimation fiable de la matrice origine-destination totale. On est parti de la constatation que la demande pour le transport des marchandises est une demande dérivée de la demande pour ces marchandises. Cette demande pour les biens prend sa source dans les relations technologiques qui relient la production des biens entre eux (demande intermédiaire) et dans les demandes pour la consommation, l'investissement ou l'exportation (demande finale). Il est donc possible de construire un modèle selon une approche qu'on qualifiera de macroéconomique, et où les flux origine-destination totaux entre les zones dépendront des demandes finales, des relations intersectorielles input-output, des prix et des coûts de transport, au niveau des provinces dans un premier temps. Dans un deuxième temps, ils dépendront de l'importance relative, en termes de production et de consommation, des zones à l'intérieur de chacune des provinces. Cette approche permettra d'utiliser toute l'information disponible aux deux niveaux d'agrégation grâce à une procédure d'inférence statistique basée sur le principe de minimisation de l'information. On qualifie cette approche de macroéconomique dans la mesure où il s'agit de modéliser simultanément tous les flux dans l'économie canadienne, i.e.

entre toutes les zones du Canada et pour toutes les catégories de biens. Il faut entendre ici que seuls les biens commercialisables sont échangés entre les zones, les services étant produits et consommés sur place. Par opposition, une approche micro-économique estimera les flux lien par lien, soit pour une paire O/D, et possiblement pour un mode à la fois. On utilise alors des régressionsstatistiques où le flux sur ce lien est fonction de certaines variables de production, d'attraction, de services pour les différents modes. Ces études se limitent habituellement à l'étude des principales paires O/D, et pour les modes dont on dispose des meilleurs données (rail, bateau). Pour ces cas précis, les résultats sont peut-être intéressants parce qu'on traite chaque lien différemment, mais leur utilité est limitée pour le planificateur qui veut avoir une vue d'ensemble des flux interrégionaux.

On s'est également penché sur le problème du choix modal, qu'on a tenté de traiter en partant de la même méthodologie utilisée pour le problème de génération-distribution. La difficulté de trouver des données complètes à ce sujet rend cependant les résultats beaucoup moins fiables lorsqu'on passe aux applications empiriques. En guise de consolation, on peut cependant insister sur l'intérêt des problèmes de génération et de distribution dans le domaine du transport des marchandises. On a surtout insisté dans le cas du transport des personnes en milieu urbain sur les aspects de choix modal et d'affectation. Dans ce dernier cas, les décisions d'un usager de l'infrastructure de transport urbain, quant au choix du mode et de la route, peuvent se modifier à très court terme et sont relativement sensibles

au temps de transport. On néglige alors l'aspect génération en se ramenant à un simple chiffre sur l'emploi par zone, les gens ne pouvant déménager à court terme étant donné un stock de logements et des lieux de travail déjà établis. Par contre, dans le cas du transport de marchandises, même si la localisation des lieux de production et de consommation est fixée à court et à moyen termes, l'état de l'économie peut varier assez rapidement. Par exemple, si la construction diminue, les flux de plusieurs biens seront rapidement affectés. Les décisions quant au choix modal sont par contre beaucoup moins flexibles que dans le contexte urbain, pour des raisons technologiques et institutionnelles. Il en est de même pour l'affectation qui, surtout dans le cas du réseau canadien qui est passablement linéaire, se résume la plupart du temps à une affectation tout-ou-rien selon le plus court chemin.

2. LA GÉNÉRATION ET LA DISTRIBUTION DES FLUX DE MARCHANDISES AU CANADA

Afin d'utiliser toute l'information disponible, notre méthodologie considère deux niveaux d'agrégation spatiale. Il y a d'abord le niveau des provinces ou régions, où on considère huit régions correspondant aux provinces canadiennes (le Nouveau-Brunswick, la Nouvelle-Ecosse et l'Ile-du-Prince-Edouard constituant une seule entité, le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest étant inclus dans la Colombie-Britannique). Puis il y a le niveau des 67 zones dont on retrouve la liste à l'Appendice 1, avec leurs centroïdes et la correspondance avec les divisions de recensement de Statistique Canada. Ces zones sont les mêmes que celles retenues par le C.I.G.G.T. (Graham, 1975).

2.1 Rappel sur le modèle économique multirégional TOMM

On aborde le premier niveau d'agrégation spatiale grâce au modèle économique multirégional TOMM développé par Los (1980). Ce modèle prédit les flux interrégionaux entre les huit régions du Canada pour 64 catégories de biens commercialisables dont on retrouve la liste à l'Appendice 2. Ce modèle est formulé comme un programme convexe à contraintes linéaires. Il s'agit de déterminer les flux x_{IJ}^k $(I, J = 1,\ldots,R;\ k\epsilon I_1)$ qui résolvent le problème suivant:

$$\underset{\{x_{IJ}^k\}}{\text{Max}} \sum_{I=1}^{R} \sum_{J=1}^{R} \sum_{k\epsilon I_1} \tau_{IJ}^k x_{IJ}^k - \gamma \sum_{I=1}^{R} \sum_{J=1}^{R} \sum_{k\epsilon I_1} x_{IJ}^k \ell n \frac{x_{IJ}^k}{z_{IJ}^k} \tag{1}$$

$$\text{s.a.} \quad \sum_{J=1}^{R} x_{JI}^k = \sum_{h\epsilon I_1} \sum_{J=1}^{R} \alpha_I^{kh} x_{IJ}^h + \psi_I^k \qquad \begin{matrix} k\epsilon I_1 \\ I=1,\ldots,R \end{matrix} \tag{2}$$

$$x_{IJ}^k \geq 0 \qquad \begin{matrix} I,J=1,\ldots,R \\ k\epsilon I_1 \end{matrix} \tag{3}$$

où on utilise la notation suivante:

$I,J = 1,\ldots,R$ représentent les régions du Canada,

$k,h = 1,\ldots,R$ représentent les biens et les services produits par les secteurs productifs,

I_1 est l'ensemble des indices représentant les biens commercialisables,

$x_{IJ}^k(I,J=1,..,R;k\epsilon I_1)$ est le flux du bien commercialisable k entre les régions I et J,

$z_{IJ}^k(I,J=1,..,R;k\epsilon I_1)$ est une valeur a priori pour le flux de bien commercialisable k entre les régions I et J,

$\tau_{IJ}^{k}(I,J=1,..,R;k\epsilon I_1)$ est une mesure du bénéfice brut direct obtenu en produisant un dollar d'output du bien commercialisable k dans la région I, destiné à la région J (ce profit tient compte des coûts de transport de I à J, qui sont des données exogènes du modèle TOMM dans cette version fermée),

$\alpha_{I}^{kh}(I=1,..,R;k,h\epsilon I_1)$ est une mesure des besoins domestiques totaux de bien k par dollar d'output du bien h dans la région I,

$\psi_{I}^{k}(I=1,..,R;k\epsilon I_1)$ représente les demandes finales pour chaque bien commercialisable et chaque région.

Le premier terme de la fonction objectif représente une mesure de bénéfices bruts pour tous les biens commercialisables. Le second terme de la fonction objectif est un terme d'information. L'inclusion du terme d'entropie a pour but, d'une part, de faire tendre les flux x_{IJ}^{k} vers les flux observés z_{IJ}^{k} modélisant ainsi la force de l'inertie qui existe dans l'économie, et d'autre part, d'adoucir le caractère tout-ou-rien d'une solution optimale, donc extrémale, du modèle linéaire. γ est un paramètre de calibration dont la valeur pourra être obtenue à partir des flux observés z_{IJ}^{k}. Les contraintes sont des contraintes comptables obtenues en supposant essentiellement la constance des relations input-output régionales. Les coefficients de ce modèle ont été obtenus par Bigras *et al.* (1982a) à partir des données input-output régionales compilées par Statistique Canada pour 1974 (Gaston, 1979).

Ce problème de programmation non-linéaire étant de grande taille (4096 variables, 512 contraintes et une matrice de contraintes à densité élevée), Bigras *et al.* (1982b) ont exploité la structure particulière des contraintes du problème afin de développer une méthode efficace pour résoudre TOMM.

Grâce au modèle TOMM, on peut donc obtenir les éléments d'une matrice origine-destination totale, mais ce, uniquement au niveau de huit régions. Or on a insisté sur l'intérêt d'avoir ces matrices à un niveau spatial plus désagrégé. Il eût cependant été impossible de généraliser TOMM pour 67 zones, étant donné l'impossibilité de disposer des données intersectorielles pour un si grand nombre de zones. Par contre, étant donné l'importance des relations intersectorielles dans la génération et la distribution des flux de marchandises, il semblait essentiel d'utiliser l'information au niveau où elle était disponible. Ceci est d'autant plus intéressant que les données intersectorielles canadiennes sont des données brutes obtenues directement en désagrégeant les enquêtes servant à calculer le tableau input-output canadien. Il s'agit là de données brutes dont peu de pays disposent et qui peuvent être utilisées avec beaucoup plus de confiance que les données obtenues par des méthodes statistiques de désagrégation des données nationales. Il y a une littérature abondante sur ce sujet et on rencontre de sérieuses difficultés dans l'estimation de ces tableaux input-output régionaux, étant donné les différences appréciables de technologie entre régions d'un même pays par exemple[1].

2.2 Le modèle de distribution FRETNET-D

Il s'agit maintenant d'établir une procédure qui nous permettra d'obtenir une matrice origine-destination entre les 67 zones du Canada, étant donné la matrice origine-destination entre les huit régions. Notre approche est basée sur les parts de production et d'attraction de chacun des 64 biens

[1] Voir Riefler (1973), Paelinck et Nijkamp (1976), Snickars (1980) et Dugas (1982) pour une discussion de ces questions.

commercialisables. Chaque flux x^k_{IJ} entre deux régions données I et J et pour un bien k donné, sera ainsi partagé entre les différentes zones comprises dans la région d'origine I et la région de destination J. On obtiendra ces flux interzonaux en utilisant un programme mathématique non-linéaire, FRETNET-D, qui est formulé de la façon suivante:

$$\underset{\{x^k_{ij}\}}{\text{Min}} \sum_{i=1}^{Z} \sum_{j=1}^{Z} \sum_{k\in I_1} c^k_{ij}\, x^k_{ij} + \sum_{i=1}^{Z} \sum_{j=1}^{Z} \sum_{k\in I_1} \theta^k\, x^k_{ij}\, \ell n\, x^k_{ij} \qquad (4)$$

s.a.

$$\sum_{i=1}^{Z} x^k_{ij} = A^k_j \qquad \begin{matrix} k\in I_1 \\ j=1,\ldots,Z \end{matrix} \qquad (5)$$

$$\sum_{j=1}^{Z} x^k_{ij} = P^k_i \qquad \begin{matrix} k\in I_1 \\ i=1,\ldots,Z \end{matrix} \qquad (6)$$

$$\sum_{i\in I} \sum_{j\in J} x^k_{ij} = x^k_{IJ} \qquad \begin{matrix} k\in I_1 \\ I,J=1,\ldots,R \end{matrix} \qquad (7)$$

$$x^k_{ij} \geq 0 \qquad \begin{matrix} k\in I_1 \\ i,j=1,\ldots,Z \end{matrix} \qquad (8)$$

où on utilise la notation suivante:

$i,j=1,\ldots,Z$ représentent les zones du Canada;

$I,J=1,\ldots,R$ représentent les régions du Canada;

$k=1,\ldots,K$ représentent les biens et services produits par les secteurs productifs;

I_1 est l'ensemble des indices représentant les biens commercialisables;

$x^k_{ij}(i,j=1,\ldots,Z;k\in I_1)$ est le flux du bien commercialisable k entre les zones i et j;

$x^k_{IJ}(i,j=1,\ldots,R;k\in I_1)$ est le flux du bien commercialisable k entre les régions I et J;

$c^k_{ij}(i,k=1,\ldots,Z;\ k\in I_1)$ est le coût pour transporter une unité de bien commercialisable k entre les zones i et j.

$A_j^k (j=1,\ldots,z; k \epsilon I_1)$ est l'attraction de la zone j pour le bien commercialisable k;

$p_i^k (i=1,\ldots,z; k \epsilon I_1)$ est la production de la zone i pour le bien commercialisable k.

La fonction objectif (4) comprend une partie normative et une partie descriptive. La première partie consistera à minimiser les coûts de transport, alors que la seconde découle du principe de maximisation de l'entropie. Quant à θ^k, il s'agit d'un paramètre de calibration dont la valeur serait obtenue à partir de flux observés entre les zones. Les contraintes (5) et (6) assurent que l'attraction et la production dans chaque zone sont respectées. Il faut cependant ajouter les contraintes (7) puisqu'on connaît les flux entre chaque région et pour chaque bien, grâce au modèle TOMM.

On procède donc à ce deuxième niveau d'agrégation d'une façon analogue au premier niveau. L'output de FRETNET-D est alors les 287 296 éléments des 64 matrices origine-destination entre les 67 zones du Canada. Contrairement au modèle TOMM, qui en tenant compte des relations intersectorielles pouvait être qualifié de modèle simultané de génération et de distribution, le modèle FRETNET-D ne simule que la distribution des flux de marchandises, à un niveau plus désagrégé cependant.

3. LES DONNÉES ET LE CALCUL DES PARTS ZONALES D'ATTRACTION ET DE PRODUCTION

3.1 Le calcul des parts zonales

Les données utilisées au niveau d'agrégation des huit régions étant décrites dans un rapport précédent (Bigras *et al.*, 1982a), nous présentons ici les données qui ont permis de passer au second niveau d'agrégation spatiale. La résolution de TOMM nous permet d'obtenir les flux entre régions, x_{IJ}^k, et la production P_I^k et l'attraction A_J^k pour chaque région. On obtient ces dernières de la façon suivante:

$$P_I^k = \sum_{J=1}^{R} x_{IJ}^k \qquad \begin{matrix} k \epsilon I_1 \\ I=1,\ldots,R \end{matrix} \tag{9}$$

$$A_J^k = \sum_{I=1}^{R} x_{IJ}^k \qquad \begin{matrix} k \epsilon I_1 \\ J=1,\ldots,R \end{matrix} \tag{10}$$

Pour solutionner FRETNET-D, il nous faut connaître les productions, P_i^k et les attractions A_j^k, par zone. Nous obtiendrons ce résultat en trouvant pour chaque zone sa part de la production et de l'attraction de la région dans laquelle elle se trouve. Soit

$$p_i^k = P_I^k \cdot \begin{pmatrix} \text{la part de la production} \\ \text{de la zone i dans la} \\ \text{région I} \end{pmatrix} \qquad \begin{matrix} i=1,\ldots,Z \\ k \epsilon I_1 \end{matrix} \tag{11}$$

$$A_j^k = A_J^k \cdot \begin{pmatrix} \text{la part de l'attraction} \\ \text{de la zone j dans la} \\ \text{région J} \end{pmatrix} \qquad \begin{matrix} j=1,\ldots,Z \\ k \epsilon I_1 \end{matrix} \tag{12}$$

3.2 Le problème des données

Il fallait donc trouver des données à un niveau de désagrégation suffisant et compatible avec notre propre désagrégation. Il faut de plus que ces données correspondent le mieux possible à la production ou à l'attraction des différents biens. Lorsque le bien est assez homogène on a pu obtenir la production par zone. C'est le cas notamment de certains biens agricoles et miniers, mais dans la plupart des cas on n'obtient pas directement la production ou l'attraction. Il faut alors trouver des données qui peuvent nous donner indirectement les parts zonales. Ainsi l'emploi, dans la mesure où il est relié à la production, a été utilisé pour la plupart des biens manufacturés. Dans le cas de l'attraction, il est encore plus difficile d'avoir des données sur la consommation par zone. Pour les biens de consommation on a, par exemple, utilisé la population des zones comme mesure de leur part relative.

Il peut par contre être difficile de traiter les catégories de biens qui sont très hétérogènes (exemple: la catégorie de biens no 147, "objets personnels et ménagers"). Il faut alors s'en remettre à des données qui sont au même niveau de généralisation. Ces derniers cas sont heureusement assez limités selon l'agrégation qu'on a retenue et il s'agit alors de biens qui ont moins d'impact sur le réseau de transport. Les biens les plus lourds et les plus volumineux, et qui sont par conséquent plus significatifs quant à leur impact sur l'utilisation du réseau de transport, ont en effet été traités séparément.

En procédant à deux niveaux d'agrégation on a également diminué la difficulté d'obtenir des données au niveau le plus désagrégé. Il ne s'agit en effet que de répartir entre les zones d'une même région les flux obtenus par le modèle TOMM. Lorsqu'on utilise l'emploi comme indice de la production, on fait alors l'hypothèse que la productivité est la même dans toutes les zones qui composent une même région. C'est quand même beaucoup moins restrictif que de supposer que la productivité est la même dans toutes les zones du Canada. Utilisées de cette façon, les données sont donc beaucoup plus fiable et les écarts possibles par rapport à la réalité demeurent confinés à ce niveau très désagrégé, sans changer la validité des résultats au niveau des régions.

3.3 Les sources de données

L'Appendice 2 donne, pour chacun des 64 biens commercialisables, les sources de données qui ont été utilisées pour calculer les parts zonales de production et d'attraction. Nous allons décrire ici brièvement la nature des informations qui ont été puisées dans les trois sources principales de données utilisées.

1° Le recensement de 1971

On y trouve en particulier des données sur la production agricole pour les divisions de recensement et sur la population active selon l'activité économique (industrie) pour les régions métropolitaines de recensement, les agglomérations de recensement et les villes de plus de 10 000 habitants. Il est alors facile de faire le regroupement entre ces diverses unités géographiques et nos 67 zones.

2° Le "Canadian Mineral Yearbook, 1974"

Dans plusieurs cas, on y trouve des données sur la production des différents minerais pour chaque mine. Il a cependant fallu utiliser la capacité de production de chaque mine lorsque la production n'était pas dévoilée.

3° Industries manufacturières du Canada : régions infraprovinciales, 1974 (Statistique Canada, No de cat. 31-209)

On y trouve la valeur des livraisons de produits de propre fabrication et le coût des matières et fournitures utilisées pour différentes industries et pour 68 régions économiques infraprovinciales. On ne peut cependant pas utiliser ces données pour certaines industries, puisqu'à cause de la nécessité de respecter la confidentialité des renseignements lorsqu'il y a moins de trois producteurs dans une région, les données par industrie sont incomplètes. On agrège en effet toutes les industries sous le couvert de la confidentialité dans une région, à l'intérieur d'une catégorie générale.

Nous avons finalement puisé certaines informations dans ces références:

- L'Atlas National du Canada, 1971,
- Permis de bâtir, Sommaire annuel, 1974 (Statistique Canada, No de cat. 64-203).

Rappelons que l'Appendice 2 donne les références exactes pour chacun des 64 biens commercialisables.

4. RÉSOLUTION DU PROGRAMME

Nous avons utilisé une procédure itérative (balancement multiproportionnel) pour solutionner le programme mathématique du modèle FRETNET-D. L'algorithme peut s'écrire comme suit:

Soit λ_j^k, λ_i^k et λ_{IJ}^k les facteurs de balancement associés respectivement aux contraintes (5), (6) et (7). Commençant avec des valeurs initiales arbitrairement choisies, ces facteurs sont révisés itérativement de la façon suivante:

$$\lambda_j^k \leftarrow \lambda_j^k \left(\frac{A_j^k}{\sum_i^Z \mu_{ij}^k \lambda_i^k \lambda_{IJ}^k} \right) \qquad k \in J_1 \ , \quad j=1,2,\ldots,Z \tag{13}$$

$$\lambda_i^k \leftarrow \lambda_j^k \left(\frac{P_i^k}{\sum_j^Z \mu_{ij}^k \lambda_j^k \lambda_{IJ}^k} \right) \qquad k \in I_1 \ , \quad i=1,2,\ldots,Z \tag{14}$$

$$\lambda_{IJ}^k \leftarrow \lambda_j^k \left(\frac{x_{IJ}^k}{\sum_{\substack{i \in I \\ j \in J}} \mu_{ij}^k \lambda_j^k \lambda_i^k} \right) \qquad I,J=1,\ldots,R \tag{15}$$

jusqu'à ce qu'il y ait convergence. La solution du programme est alors donnée par:

$$x_{ij}^k = \mu_{ij}^k \lambda_j^k \lambda_i^k \lambda_{IJ}^k \tag{16}$$

où $\mu_{ij}^k = \exp(-1/\theta^k \, c_{ij}^k)$

Comme le modèle FRETNET-D est décomposable par bien, nous traitons 64 programmes mathématiques de taille normale. Il est possible de montrer que les différentes étapes de la procédure de balancement proposée consistent à augmenter la fonction objectif du dual en modifiant successivement chaque variable duale, les autres étant fixées.

5. UTILISATION ET EXTENSION DU MODÈLE FRETNET-D

5.1 Estimation des matrices O-D pour 1974

On a présenté la procédure d'estimation des matrices origine-destination comme si on ne connaissait pas les matrices aux deux niveaux d'agrégation. Cependant, si on connaît les matrices au niveau des huit régions, on n'a plus besoin de TOMM et on peut directement utiliser FRETNET-D pour désagréger les matrices au niveau des 67 zones. C'est ce qu'on peut faire pour 1974 puisque la Division de l'Analyse structurelle de Statistique Canada a compilé la matrice origine-destination interprovinciale (Gaston, 1979).

L'Appendice 3 nous donne un exemple de matrice O-D entre les zones. Il s'agit de la matrice pour la catégorie de bien "animaux vivants" (no 1). Le modèle n'étant pas calibré, il ne faut y voir qu'une illustration des résultats qui peuvent être obtenus grâce à FRETNET-D.

5.2 Applications

La procédure illustrée jusqu'à présent, et qui nous permet d'obtenir des matrices origine-destination entre 67 zones, s'inscrit dans le cadre du projet FRET. Le but de ce modèle est de simuler les interactions entre le système de transport de marchandises et les différentes économies régionales du Canada. Connaissant ces matrices origine-destination, les étapes suivantes, afin d'obtenir les flux sur le réseau de transport, seront le choix modal et l'affectation dont on parle brièvement à la section suivante. Par la suite, on pourra examiner les effets de feedback entre le système des économies régionales et le système de transport de marchandises.

Il est par ailleurs possible d'utiliser les résultats obtenus jusqu'à présent afin d'analyser certains problèmes d'un point de vue économique. On peut en particulier examiner les effets sur les flux de marchandises et sur la production par province et par zone à l'intérieur de ces provinces, des diverses politiques relatives aux disparités régionales (subvention des coûts de transport, stimulation de la demande finale dans les régions désignées, etc.). Nos modèles nous permettent de quantifier les effets de ces politiques sur une base géographique très désagrégée. Les effets des politiques énergétiques et des politiques d'achat dans les provinces pourraient également faire l'objet d'un examen détaillé au niveau des régions.

5.3 Le choix modal

Nous obtenons, grâce au modèle FRETNET-D, des matrices origine-destination totales entre les 67 zones, i.e. des matrices où il n'est fait aucune distinction quant au mode utilisé. Or il est possible, en modifiant légèrement le modèle de distribution FRETNET-D, d'obtenir un modèle combiné de distribution et choix modal qu'on appellera FRETNET-DM.

La coût c_{ij}^{k} qui était dans FRETNET-D un coût de transport pour le bien k entre les zones i et j faisant abstraction des modes de transport est remplacé par un coût c_{ij}^{km} qui est spécifique au mode m. Nous avons ainsi le programme mathématique non-linéaire suivant:

$$\underset{\{x_{ij}^{km}\}}{\text{Min}} \sum_{i=1}^{Z} \sum_{j=1}^{Z} \sum_{k\in I_1} \sum_{m=1}^{M} c_{ij}^{km} x_{ij}^{km} + \sum_{i=1}^{Z} \sum_{j=1}^{Z} \sum_{k\in I_1} \theta^{k} \sum_{m=1}^{M} x_{ij}^{km} \ell n\, x_{ij}^{km} \qquad (17)$$

$$\text{s.a.} \quad \sum_{i=1}^{Z} \sum_{m=1}^{M} x_{ij}^{km} = A_j^k \qquad \begin{matrix} k \in I_1 \\ j=1,..,z \end{matrix} \qquad (18)$$

$$\sum_{j=1}^{Z} \sum_{m=1}^{M} x_{ij}^{km} = P_i^k \qquad \begin{matrix} k \in I_1 \\ i=1,..,z \end{matrix} \qquad (19)$$

$$\sum_{m=1}^{M} \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} x_{ij}^{km} = x_{IJ}^k \qquad \begin{matrix} k \in I_1 \\ I,J=1,..,R \end{matrix} \qquad (20)$$

$$x_{ij}^{km} \geq 0 \qquad \begin{matrix} k \in I_1 \\ i,j=1,..,Z \\ m=1,..,M \end{matrix} \qquad (21)$$

où, en plus de la notation qu'on retrouve pour le modèle FRETNET-D (voir p. 8), on utilise la notation suivante:

$m=1,..,M$ représentent les modes de transport de marchandise.

x_{ij}^{km} $(i,j=1,..,Z; k \in I_1; m=1,..,M)$ est le flux du bien commercialisable k entre les zones i et j qui utilisent le mode m.

$c_{ij}^{km}(i,j=1,..,Z; k \in I_1; m=1,..,M)$ est le coût pour transporter une unité du bien commercialisable k entre les zones i et j par le mode m.

Le modèle de distribution et choix modal FRETNET-DM fonctionne donc comme le modèle de distribution FRETNET-D, le coût spécifié par mode permettant d'obtenir des flux interzonaux par mode, plutôt que des flux interzonaux totaux.

Pour résoudre FRETNET-DM nous avons alors besoin de coûts par mode entre chacune des zones et pour chaque bien, ce qui représente près de 300 000 coûts pour chaque mode. Les coûts supportés par les expéditeurs étant les tarifs qui sont exigés d'eux par les transporteurs, il est alors beaucoup plus simple d'utiliser des fonctions de tarifs qui généreront ces différents coûts. Or, pour le Canada, nous ne disposons de cette

fonction de tarif que pour le rail (Heaver et Oum, 1976). Par contre, pour les Etats-Unis, ces fonctions sont disponibles pour plusieurs modes: rail, camion et barge (Samuelson et Lerman, 1977). Il y a donc deux possibilités: estimer des fonctions de tarif pour le Canada ou utiliser les fonctions de tarif américaines en supposant que le contexte institutionnel différent ne vienne pas modifier complètement des réalités technologiques qui demeurent très semblables. Les données par mode du CIGGT pourront par ailleurs ajouter de l'information à notre modèle comme valeur a priori.

La restriction principale quant à cet approche du choix modal, c'est qu'on le fait dépendre uniquement du tarif de chaque mode. On fait alors abstraction des différences quant à la qualité des services offerts par chaque mode. Une façon intéressante de résoudre ce problème serait de "corriger" les tarifs pour en tenir compte, ce qui nous permettrait de conserver le modèle sans autres modifications.

6. CONCLUSION

Ce travail s'inscrit dans le cadre du projet FRET qui consiste à modéliser les interactions entre le système de transport de marchandises et les différentes économies régionales du Canada. FRET est constitué de deux sous-modèles: TOMM, un modèle économique multirégional et FRETNET, un modèle de transport qui fonctionne au niveau des zones constituant les régions.

Le modèle TOMM ayant déjà été rendu opérationnel (Bigras *et al.*, 1982a,b), on a développé ici les éléments essentiels du modèle de transport FRETNET. Ces éléments sont la distribution, au niveau des 67 zones,

des résultats obtenus de TOMM au niveau de huit régions, le choix modal et l'affectation. Le modèle FRETNET-D rend opérationnel l'aspect distribution du modèle de transport et la version combinée distribution et choix modal FRETNET-DM résout les deux premiers aspects simultanément. Quant à l'affectation, l'absence de congestion ou son caractère saisonnier, nous amène à considérer une affectation "tout-ou-rien" selon le critère du chemin le plus court. Le réseau de transport multimodal pour le Canada ayant été codifié (Hamelin *et al.*, 1981), il est alors simple de représenter les flux de marchandises sur les liens de ce réseau.

La suite à donner à ces recherches se situe à deux niveaux. D'abord, il y a la question de l'interface entre le modèle multirégional économique TOMM et le modèle de transport FRETNET, problème qu'il faut résoudre si on veux traiter la question des interactions entre le système de transport des marchandises et les économies régionales. D'autre part, il est d'ores et déjà possible d'utiliser les modèles déjà rendus opérationnels pour traiter certaines questions, telles les politiques gouvernementales relatives aux disparités régionales, les politiques d'achat des provinces, les politiques énergétiques.

RÉFÉRENCES

BIGRAS, Y., HAMELIN, P. et NGUYEN, S. (1982a). Calcul des coefficients pour le modèle économique multirégional TOMM. Publication #241, Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal.

BIGRAS, Y., HAMELIN, P. et NGUYEN, S. (1982b). Une méthode de solution du modèle économique multirégional TOMM. Publication #250, Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal.

DUGAS, J.-P. (1982). Estimation et mise à jour d'une matrice input-output interrégionale pour le Canada. Publication #253, Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal.

GASTON, C. (1979). Canadian Interregional Input-Output Tables - Sources and Methodology. Statistique Canada, Division de l'analyse structurelle.

GRAHAM, L.J. (1975). C.I.G.G.T. Transportation Data Base - Description and Usage. Queen's University, Rapport -75-12.

HAMELIN, P., LOS, M. et NGUYEN, S. (1981). Infrastructure d'un réseau de transport multimodal pour le Canada. Publication #209, Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal.

HEAVER, T.D. et OUM, T.H. (1976). A Statistical Analysis of the Canadian Railway Rate Structure. In Transportation Research Forum - Proceedings, 17th Annual Meeting, Vol. 19, p. 570-577.

LOS, M. (1980). A Transportation-Oriented Multiregional Economic Model for Canada. Publication #178, Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal.

PAELINCK, J.H. et NIJKAMP, P. (1975). Operational Theory and Method in Regional Economics. Saxon House, Westmead (England).

RIEFLER, R. (1973). Interregional Input-Output: A State of the Art Survey, in Takayama, T. et Judge, G.G. (eds.). Studies in Economic Planning Over Space and Time . North Holland, Amsterdam, The Netherlands.

SAMUELSON, R.D. et LERMAN, S. (1977). Modeling the Freignt Rate Structure, in Proceedings of the 18th Annual Meeting - Transportation Research Forum, Richard B. Cross Co., Oxford (Indiana) p. 387-396.

SNICKARS, F. (1979). Construction of Interregional Input-Output Tables by Efficient Information Adding, in Bartel et Kettellager (eds) Exploratory Statistical Analysis for Spatial Data. Nijhoff, p. 72-112.

STATISTIQUE CANADA (Annuel). L'enquête sur le transport routier de marchandises pour compte d'autrui. Statistique Canada, No de catalogue 53-224, premier numéro 1970.

STATISTIQUE CANADA (Annuel). Statistique du cabotage. Statistique Canada, No de catalogue 54-210, premier numéro 1978.

STATISTIQUE CANADA (Annuel). Transport ferroviaire. Statistique sur l'origine et la destination des marchandises transportées par chemin de fer. Statistique Canada, No de catalogue 52-214, premier numéro 1977-1980.

APPENDICE 1 - Les 67 zones, leurs centroïdes et la correspondance avec les divisions de recensement de Statistique Canada[1]

No CRT	Nom de la région	Centroïde	Code C.G.T. et nom de la division de recensement, 1976	
00	Péninsule d'Avalon	St. Johns	10 01	Division 1
01	Côte-Sud, Péninsule de Burin	Port-aux-Basques	10 02	Division 2
			10 03	Division 3
02	Notre-Dame, Centre de la baie de Bonavista	Grand Falls	10 06	Division 6
			10 07	Division 7
			10 08	Division 8
03	Côte-Ouest, Péninsule du Nord, Labrador	Corner Brook	10 04	Division 4
			10 05	Division 5
			10 09	Division 9
			10 10	Division 10
10	Ile-du-Prince-Edouard	Charlottetown	11 01	Kings
			11 02	Queen's
			11 03	Prince
20	Cap-Breton	North Sydney	12 15	Inverness
			12 16	Richmond
			12 17	Cape Breton
			12 18	Victoria
31	Côte-Nord de la Nouvelle-Ecosse	New Glasgow	12 10	Colchester
			12 11	Cumberland
			12 12	Pictou
			12 13	Guysborough
			12 14	Antigonish
22	Vallée d'Annapolis	Kingston	12 03	Digby
			12 05	Annapolis
			12 07	Kings
			12 08	Hants
23	Sud de la Nouvelle-Ecosse	Lunenburg	12 01	Shelbourne
			12 02	Yarmouth
			12 04	Queens
			12 06	Lunenburg
24	Halifax	Halifax	12 09	Halifax
30	Baie-des-Chaleurs, Miramichi	Bathurst	13 09	Northumberland
			13 14	Restigouche
			13 15	Gloucester
31	Moncton	Moncton	13 06	Albert
			13 07	Westmorland
			13 08	Kent

[1] Les limites des divisions de recensement de Statistique Canada pour 1976 sont décrites dans la publication #12-554.

APPENDICE 1 (suite)

No CRT	Nom de la région	Centroïde	Code C.G.T. et nom de la division de recensement, 1976	
32	Saint-John	Saint-John	13 01	Saint-John
			13 02	Charlotte
			13 05	Kings
33	Frédéricton	Frédéricton	13 03	Sunbury
			13 04	Queens
			13 10	York
34	Edmunston-Woodstock	Edmunston	13 11	Carleton
			13 12	Victoria
			13 13	Madawaska
40	Bas Saint-Laurent, Gaspésie	Rimouski	24 01	Iles-de-la-Madeleine
			24 02	Gaspé-Est
			24 03	Gaspé-Ouest
			24 04	Bonaventure
			24 05	Matapédia
			24 06	Matane
			24 07	Rimouski (partie)
41	Saguenay-Lac-Saint-Jean	Chicoutimi	24 90	Lac St-Jean-Ouest
			24 93	Lac St-Jean-Est
			24 94	Chicoutimi
42	Québec	Québec	24 07	Rimouski (partie)
			24 08	Rivière-du-Loup
			24 09	Témiscouata
			24 10	Kamouraska
			24 11	Charlevoix-Est
			24 12	Charlevoix-Ouest
			24 13	L'Islet
			24 14	Montmagny
			24 15	Bellechasse
			24 16	Montmorency 2
			24 17	Montmorency 1
			24 20	Québec (partie)
			24 21	Lévis
			24 22	Dorchester
			24 23	Beauce
			24 24	Frontenac (partie)
			24 26	Wolfe (partie)
			24 27	Mégantic (partie)
			24 28	Lotbinière (partie)
			24 29	Portneuf (partie)
			24 97	Saguenay (partie)

APPENDICE 1 (suite)

No CRT	Nom de la région	Centroïde	Code C.G.T. et nom de la division de recensement, 1976	
43	Trois-Rivières	Trois-Rivières	24 20	Québec (partie)
			24 27	Mégantic (partie)
			24 28	Lotbinière (partie)
			24 29	Portneuf (partie)
			24 32	Champlain
			24 33	Nicolet
			24 34	Arthabaska (partie)
			24 41	Drummond
			24 42	Yamaska (partie)
			24 43	Saint-Maurice
			24 47	Maskinongé (partie)
			24 84	Abitibi (partie)
44	Cantons-de-l'Est	Sherbrooke	24 24	Frontenac (partie)
			24 25	Compton
			24 26	Wolfe
			24 34	Arthabaska (partie)
			24 35	Richmond
			24 36	Sherbrooke
			24 37	Stanstead
45	Montréal	Montréal	24 38	Brome
			24 39	Shefford
			24 40	Bagot
			24 42	Yamaska (partie)
			24 47	Maskinongé (partie)
			24 49	Berthier
			24 50	Richelieu
			24 51	Saint-Hyacinthe
			24 52	Rouville
			24 53	Iberville
			24 54	Missisquoi
			24 55	Saint-Jean
			24 56	Chambly
			24 57	Verchères
			24 58	Joliette
			24 61	Montcalm
			24 62	L'Assomption
			24 63	Terrebonne
			24 65	Ile-de-Montréal et Ile-Jésus
			24 66	Laprairie
			24 67	Napierville
			24 68	Huntingdon
			24 69	Châteauguay
			24 70	Beauharnois
			24 71	Soulanges

APPENDICE 1 (suite)

No CRT	Nom de la région	Centroïde	Code C.G.T. et nom de la division de recensement, 1976	
			24 72	Vaudreuil
			24 73	Deux-Montagnes
			24 74	Argenteuil
			24 75	Papineau (partie)
			24 76	Labelle (partie)
46	Outaouais	Hull	24 47	Maskinongé (partie)
			24 75	Papineau (partie)
			24 76	Labelle (partie)
			24 78	Gatineau
			24 79	Hull
			24 80	Pontiac
47	Nord-Ouest	Val d'Or	24 83	Témiscamingue
			24 84	Abitibi (partie)
48	Côte-Nord	Sept-Iles	24 97	Saguenay (partie)
49	Nouveau-Québec	Chibougamau	24 99	Nouveau-Québec
50	Est de l'Ontario	Ottawa	35 01	Glengarry
			35 02	Prescott
			35 03	Russel
			35 04	Stormont
			35 05	Dundas
			35 06	Ottawa-Carleton
			35 07	Greenville
			35 08	Leeds
			35 09	Lanark
			35 10	Frontenac
			35 11	Lennox and Addington
			35 12	Hastings
			35 13	Prince Edward
			35 47	Renfrew
51	Centre de l'Ontario	Peterborough	35 14	Northumberland
			35 15	Peterborough
			35 16	Victoria
			35 22	Dufferin
			35 43	Simcoe
			35 44	Muskoka
			35 46	Haliburton
52	Toronto	Toronto	35 18	Durham
			35 19	York
			35 20	Metropolitan Toronto
			35 21	Peel
			35 24	Halton

APPENDICE 1 (suite)

No CRT	Nom de la région	Centroïde	Code C.G.T. et nom de la division de recensement	
53	Niagara	Hamilton	35 23	Wellington
			35 25	Hamilton-Wentworth
			35 26	Niagara
			35 28	Haldimand-Norfolk
			35 29	Brant
			35 30	Waterloo
54	Lac Erié	London	35 32	Oxford
			35 34	Elgin
			35 39	Middlesex
55	Lac Ste-Claire	Windsor	35 36	Kent
			35 37	Essex
			35 38	Lambton
56	Baie Georgienne	Barrie	35 31	Perth
			35 40	Huron
			35 41	Bruce
			35 42	Grey
57	Nord-Est de l'Ontario	Sudbury	35 48	Nipissing
			35 49	Parry Sound
			35 51	Manitoulin
			35 52	Sudbury
			35 53	Sudbury R.M.
			35 54	Timiskaming
			35 56	Cochrane
			35 57	Algoma
58	Nord-Ouest de l'Ontario	Thunder Bay	35 58	Thunder Bay
			35 59	Rainy River
			35 60	Kenora
60	Sud-Est du Manitoba	Steinbach	46 01	Division 1
			46 02	Division 2
			46 12	Division 12
61	Centre-Sud du Manitoba	Morden	46 03	Division 3
			46 04	Division 4
62	Centre-Ouest du Manitoba	Brandon	46 05	Division 5
			46 06	Division 6
			46 17	Division 17
			46 15	Division 15
63	Centre-Nord du Manitoba	Portage-La-Prairie	46 08	Division 8
			46 09	Division 9
			46 10	Division 10
64	Winnipeg	Winnipeg	46 11	Division 11

APPENDICE 1 (suite)

No CRT	Nom de la région	Centroïde	Code C.G.T. et nom de la division de recensement, 1976	
65	Interlake	Selkirk	46 13	Division 13
			46 14	Division 14
			46 18	Division 18
66	Parkland	Dauphin	46 16	Division 16
			46 17	Division 17
			46 20	Division 20
67	Nord du Manitoba	Flin Flon	46 19	Division 19
			46 21	Division 21
			46 22	Division 22
			46 23	Division 23
70	Régina, Moose Mountain	Régina	47 01	Division 1
			47 02	Division 2
			47 06	Division 6
71	Swift Current, Moose Jaw	Moose Jaw	47 03	Division 3
			47 04	Division 4
			47 07	Division 7
			47 08	Division 8
72	Saskatoon Biggar	Saskatoon	47 11	Division 11
			47 12	Division 12
			47 13	Division 13
73	Yorkton Melville	Yorkton	47 05	Division 5
			47 09	Division 9
			47 10	Division 10
74	Prince Albert	Prince Albert	47 14	Division 14
			47 15	Division 15
			47 16	Division 16
			47 17	Division 17
75	Nord de la Saskatchewan	La Rouge	47 18	Division 18
80	Medicine Hat	Medicine Hat	48 01	Division 01
			48 04	Division 04
81	Lethbridge	Lethbridge	48 02	Division 02
			48 03	Division 03
82	Calgary Drumheller	Calgary	48 05	Division 5
			48 06	Division 6
83	Les Parcs	Hinton	48 09	Division 9
			48 14	Division 14
84	Red Deer-Wainwright	Red Deer	48 07	Division 7
			48 08	Division 9

APPENDICE 1 (suite)

No CRT	Nom de la région	Centroïde	Code C.G.T. et nom de la division de recensement, 1976	
85	Edmonton-Floydminster	Edmonton	48 10	Division 10
			48 11	Division 11
86	Rivière-à-la-Paix	Grande Prairie	48 15	Division 15
87	Athabaska	Bonnyville	48 12	Division 12
			48 13	Division 13
90	Est du Kootenay	Cranbrook	59 01	East Kootenay
91	Centre du Kootenay	Nelson	59 03	Central Kootenay
			59 39	Columbia-Shuswap
92	Okanagan-Boundary	Kelowna	59 05	Kootenay-Boundary
			59 07	Okanagan-Similkameen
			59 35	Central Okanagan
			59 37	North Okanagan
93	Lillooet-Thompson	Kamloops	59 31	Squamish-Lilloset
			59 33	Thompson-Nicola
94	Lower Mainland	Vancouver	59 09	Fraser-Cheam
			59 11	Central Fraser
			59 13	Dewdney-Alouette
			59 15	Greater Vancouver
			59 27	Powell River
			59 29	Sunshine Coast
95	Capital et Ile de Vancouver	Victoria	59 17	Capital Region
			59 19	Cowichan Valley
			59 21	Nanaimo
			59 23	Alberni-Clayoquet
			59 25	Comox-Strathcona
			59 43	Mount Waddington
96	Cariboo-Fort-Geroge	Prince George	59 41	Cariboo
			59 51	Bulkley-Nichako
			59 53	Fraser-Fort George
97	Rivière-à-la-Paix, Liard	Dawson Creek	59 55	Peace River-Liard
98	Skeena-Stikine	Prince-Rupert	59 45	Central Coast
			59 47	Skeena-Queen Charlotte
			59 49	Kitimat-Stikine
			59 57	Stikine
11	Yukon	Whitehorse	60	
12	Territoires-du-Nord-Ouest	Yellowknife	61	

APPENDICE 2 - Description détaillée des sources de données ayant servi à calculer les parts zonales de production et d'attraction pour chaque bien commercialisable

Numéro et nom du bien	Production	Attraction
1 - Animaux vivants	Bétail et volaille dans les fermes de recensement, valeur et nombre, 1971, par division de recensement: valeur du bétail et de la volaille. (1)	Coût des matières et fournitures utilisées, activité manufacturière, 1974, par région économique: industrie des aliments et boissons; (4) Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: industrie des aliments et boissons.(2)
11 - Produits de la viande	Mêmes sources de données que pour la production du bien 21	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 13.
12 - Poissons et produits du poisson	Population active par division d'activité économique, 1971, pour les divisions de recensement: chasse et pêche. (2).	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 13.
13 - Produits laitiers, oeufs, miel	Valeur des produits agricoles vendus dans les fermes de recensement, 1970, par division de recensement: produits laitiers et oeufs. (1)	Population, subdivisions de recensement, 1971. (3)
14 - Blé	Valeur des produits agricoles vendus dans les fermes de recensement, 1970, par division de recensement: blé. (1)	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 1.
15 - Autres céréales	Valeur des produits agricoles vendus dans les fermes de recensement, 1970, par division de recensement: avoine et autres céréales. (1)	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 1.

APPENDICE 2 (suite)

Numéro et nom du bien	Production	Attraction
16 - Farine de blé	Mêmes sources de données que pour la la production du bien 21.	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 13.
17 - Produits céréaliers non énumérés	Mêmes sources de données que pour la production du bien 21.	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 13.
18 - Fruits, légumes et produits alimentaires divers	Mêmes sources de données que pour la production du bien 21.	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 13.
19 - Sucre, mélasse et sirop d'érable	Mêmes sources de données que pour la production du bien 21.	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 13.
20 - Aliments pour animaux	Valeur des produits agricoles vendus dans les fermes de recensement 1970, par division de recensement: foin et autres cultures fourragères. (1)	Mêmes sources de données que pour la production du bien 1.
21 - Breuvages	Valeur de livraison de produits de propre fabrication, activité manufacturière 1974, par région économique: industrie des aliments et boissons. (4) Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: industrie des aliments et boissons. (2)	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 13.
22 - Tabac	Grandes cultures dans les fermes de recensement, 1971, par division de recensement: tabac (nombre d'acres). (1)	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 13.
30 - Graines oléagineuses	Grandes cultures dans les fermes de recensement, 1971, par division de recensement: graine de lin, soya et colza (nombre d'acres). (1)	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 1.

APPENDICE 2 (suite)

Numéro et nom du bien	Production	Attraction
31 - Animaux et végétaux bruts	Valeur des produits agricoles vendus dans les fermes de recensement, 1970, par division de recensement: autres produits agricoles. (1)	Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: industrie du cuir et industrie du textile. (2)
40 - Bois et copeaux de bois à pâte	Inventaire du bois sur pied par district forestier provincial, 1963. (7)	Mêmes sources de données que pour la production du bien 93.
41 - Billots, poteaux et autres dérivés bruts du bois	Mêmes sources de données que pour la production du bien 40.	Coût des matières et fournitures utilisées, activités manufacturières, 1974, par région économique infraprovinciale: industrie du bois. (4). Population active par division d'activité économique, 1971, pour les divisions de recensement: forêts (2)
50 - Minerai et concentrés de fer	Producteurs de minerai et concentrés de fer, 1974: expédition (en tonnes). (6)	Mêmes sources de données que pour la production du bien 120.
51 - Autres minerais métalliques et concentrés	Mêmes sources de données que pour la production du bien 73.	Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: première transformation des métaux. (2)
60 - Charbon	Production de charbon, 1974: production (tonnes). (6)	Usines thermiques fonctionnant au charbon, 1974: capacité (kilowatts). (6) Four à coke et autres usines de carbonisation au Canada: production de coke en 1974. (6)

APPENDICE 2 (suite)

Numéro et nom du bien	Production	Attraction
61 - Huiles minérales brutes	Production d'huiles minérales brutes par champ pétrolifère (barils), 1974. (6)	Mêmes sources de données que pour la production du bien 120.
62 - Gaz naturel	Champs à gaz naturel produisant plus de 10 millions de Mcf, 1974. (6)	Champs pétrolifères et champs à gaz naturel, pipe-lines et usines de traitement, 1970. (7) Population, subdivisions de recensement, 1971. (3)
70 - Amiante brute et fibreuse	Producteurs canadiens d'amiante, 1974: capacité de traitement par mine (tonnes/jour). (6)	Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: fabrication de produits minéraux non métalliques. (2)
71 - Sable et gravier	Permis de bâtir émis au Canada, par comté ou division de recensement, 1974: valeur estimative de la construction totale. (5)	Mêmes sources de données que pour la production du bien 71.
72 - Gypse	Sommaire des opérations des producteurs de gypse et de produits dérivés. (6)	Mêmes sources de données que pour la production du bien 72.
73 - Autres produits des mines	Population active par division d'activité économique, 1971, pour les divisions de recensement: mines, carrières et puits de pétrole. (2)	Mêmes sources de données que pour la production du bien 71.
74 - Sel	Sommaire des opérations de production du sel, 1974. (6)	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 13.
75 - Soufre brut et raffiné	Usines d'extraction de gaz sulphurique, 1974: capacité journalière (tonnes). (6)	Mêmes sources de données que pour la production du bien 101.

APPENDICE 2 (suite)

Numéro et nom du bien	Production	Attraction
76 - Rebuts et ferrailles	Valeur des livraisons de produits de propre fabrication, activité manufacturière, 1974, par région économique: toutes les industries manufacturières.(4) Population active par division d'activité économique, 1971, pour les divisions de recensement: industries manufacturières. (2).	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 102.
80 - Huiles et graisses d'origine animale et végétale	Industries manufacturières, 1961, caractéristiques particulières et emplacement des entreprises par région économique: savons et composés de nettoyage. (7).	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 13.
81 - Produits dérivés des animaux et végétaux	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 31.	Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: industrie de la bonnetterie et industrie de l'habillement. (2).
90 - Sciage et bois d'oeuvre	Valeur des livraisons de produits de propre fabrication, activité manufacturière, 1974, par région économique infraprovinciale: industrie du bois.(4) Population active par division d'activité économique, 1971, pour les divisions de recensement: forêts. (2)	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 71.
91 - Placages et contre-plaqué	Mêmes sources de données que pour la production du bien 90.	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 71.
92 - Autres produits dérivés du bois	Mêmes sources de données que pour la production du bien 90.	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 71.

APPENDICE 2 (suite)

Numéro et nom du bien	Production	Attraction
93 - Pâte de bois	Nombre d'usines et capacité de production journalière selon les produits et les lieux, 1971: pâte mécanique et pâte chimique. (7)	Nombre d'usines et capacité de production journalière selon les produits et les lieux, 1971: tous les papiers et cartons. (7).
94 - Papier journal	Nombre d'usines et capacité de production journalière selon les produits et les lieux, 1974: papier journal. (7)	Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: imprimerie, édition et activités connexes. (4)
95 - Autres papiers	Nombre d'usine et capacité de production journalière selon les produits et les lieux, 1974: papiers fins, papiers particuliers et papiers d'emballage. (7)	Mêmes sources de données que pour l'attracti-n du bien 13.
96 - Cartons et papiers de construction	Nombre d'usine et capacité de production journalière selon les produits et les lieux, 1974: cartons, papiers de construction et panneaux de construction.(7)	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 71.
100 - Acide sulphurique	Mêmes sources de données que pour la production du bien 101.	Mêmes sources de données que pour la production du bien 101.
101 - Produits chimiques industriels	Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: industrie chimique. (2)	Mêmes sources de données que pour la production du bien 101.
102 - Autres produits chimiques	Mêmes sources de données que pour la production du bien 101.	Coût des matières et fournitures utilisées, activité manufacturière, 1974, par région économique infra-provinciale: toutes les industries.(4) Population active par division d'activité économique, 1971, pour les divisions de recensement: industries manufacturières. (2)

APPENDICE 2 (suite)

Numéro et nom du bien	Production	Attraction
103 - Engrais chimiques	Mêmes sources de données que pour la production du bien 101.	Utilisation d'engrais commercial dans les fermes de recensement, culture de 1971, par division de recensement: superficie totale fertilisée. (1).
110 - Essence	Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: raffineries de pétrole.(2)	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 13.
111 - Mazout	Mêmes sources de données que pour la production du bien 110.	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 13.
112 - Coke	Four à coke et autres usines de carbonisation au Canada: production de coke en 1974. (6)	Mêmes sources de données que pour la production du bien 120.
113 - Gaz liquéfiés	Mêmes sources de données que pour la production du bien 110.	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 102.
114 - Autres produits raffinés du pétrole	Mêmes sources de données que pour la production du bien 110.	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 102.
120 - Produits du fer et de l'acier	Production d'acier brut, 1970. (7)	Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: fabrication de machines (sauf électriques), de produits en métal et d'équipement de transport. (2).
121 - Produits de l'aluminium	Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: extrusion, laminage et raffinage de l'aluminium. (2).	Mêmes sources de données que pour la production du bien 124.

APPENDICE 2 (suite)

Numéro et nom du bien	Production	Attraction
122 - Produits du cuivre et alliage de cuivre	Fonderies de cuivre et de cuivre-nickel au Canada: capacité annuelle de production, 1973. (6) Raffineries de cuivre au Canada: production, 1973. (6) Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: laminage, moulage et extrusion du cuivre et de ses alliages. (6)	Mêmes sources de données que pour la production du bien 124.
123 - Autres métaux non-ferreux et alliages	Principales mines de plomb au Canada: expéditions de minerais, 1974. (6) Principales mines de zinc au Canada: production, 1974. (6)	Mêmes sources de données que pour la production du bien 124.
124 - Produits métalliques	Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: industrie de la fabrication de produits en métal (sauf machines et équipements de transports). (2)	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 102.
130 - Ciment	Capacité des cimenteries au Canada, 1970. (7)	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 71.
131 - Produits minéraux non-métalliques	Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: industrie des produits minéraux non-métalliques. (2)	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 71.
140 - Machines industrielles	Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: industrie de la fabrication de machines (sauf électriques). (2)	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 102.

APPENDICE 2 (suite)

Numéro et nom du bien	Production	Attraction
141 - Machines agricoles	Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: fabrication d'instruments aratoires. (2)	Machines et outillage dans les fermes de recensement, 1971, par division de recensement:valeur totale des machines et de l'outillage.(1)
142 - Voitures particulières	Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: fabrication de véhicules et d'accessoires automobiles. (2)	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 13.
143 - Véhicules utilitaires	Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: fabrication de carrosseries de camions et de remorques. (2)	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 102.
144 - Pièces pour véhicules automobiles	Mêmes sources de données que pour la production du bien 142.	Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: fabrication d'équipements de transport. (2)
145 - Autre matériel de transport	Mêmes sources de données que pour la production des biens 142 et 143.	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 102.
146 - Autre équipement manufacturier	Mêmes sources de données que pour la production du bien 140.	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 102.
147 - Objets personnels et ménagers	Population active selon l'activité économique, 1971, par agglomération de recensement: industrie de la bonneterie, industrie de l'habillement et industrie des produits électriques. (2).	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 13.
148 - Contenants (boîtes, bouteilles, etc.)	Mêmes sources de données que pour la production du bien 76.	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 102.
149 - Produits manufacturés divers	Mêmes sources de données que pour la production du bien 76.	Mêmes sources de données que pour l'attraction du bien 13.

APPENDICE 2 (suite)

RÉFÉRENCES

(1) STATISTIQUE CANADA (1973). Recensement du Canada 1971, vol. IV (partie 1). Recensement de l'agriculture. Statistique Canada, No de cat. 96-701 à 96-711, Ottawa.

(2) STATISTIQUE CANADA (1975). Recensement du Canada 1971, Vol. III (partie 4). Population active: Activité économique. Statistique Canada, No de cat. 94-738 à 94-747, Ottawa.

(3) STATISTIQUE CANADA (1973). Recensement du Canada 1971, Vol. I (partie 1). Population: Répartition géographique (tableaux chronologiques). No de cat. 92-702, Ottawa.

(4) STATISTIQUE CANADA (1978). Industries manufacturières du Canada, niveau infraprovincial, 1974. No de cat. 31-209, Ottawa.

(5) STATISTIQUE CANADA (1975). Permis de bâtir, Sommaire annuel, 1974. No de cat. 64-203. Statistique Canada, Ottawa.

(6) En collaboration (1977). Canadian Minerals Yearbook, 1974, Mineral Report #24, Energie, Mines et Ressources Canada, Ministère des approvisionnements et services, Ottawa.

(7) En collaboration (1974). L'Atlas National du Canada. 4e édition (révisée). The Macmillan Company of Canada Ltd., avec le concours du Ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources et d'Information Canada, Ottawa.

APPENDICE 3 - Matrice origine-destination entre les 67 zones du Canada pour la catégorie de biens "animaux vivants (no 1)

MODELE FRETNET-D

NOMBRE DE REGIONS: 8

NOMBRE DE ZONES : 67

NOMBRE DE BIENS : 64

PARAMETRES:

THETA :1000.

DISTANCE MAXIMALE MARCHE LOCAUX: 9999.

PART MINIMALE D'ATTRACTION: .010

PRECISION DE LA SOLUTION : .010

OPTION: 2

APPENDICE 3 (suite)

NO. CRT. DU BIEN: 1
NOM DU BIEN: LIVE ANIMALS.
VALEUR/TONNE : $ 1000.00
VALEUR TOTALE : $ 3078234.00
SOMME DES FLOTS: 3078234. TONNES

LIVE ANIMALS. MATRICE INTERREGIONALE MILLIERS $ 1974

REGION	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
1	2825.	914.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3739.
2	1104.	79221.	559.	179.	143.	0.	0.	0.	81206.
3	0.	4210.	444565.	15881.	46.	0.	0.	0.	464702.
4	64.	1778.	42733.	947839.	785.	32.	158.	270.	993659.
5	6.	2280.	5612.	36866.	200975.	20	2741.	1756.	849256.
6	51.	771.	968.	102768.	70857.	178874.	58661.	2193.	414843.
7	103.	38.	3972.	50013.	3935.	9717.	668287.	9289.	745354.
8	0.	0.	0.	6935.	6.	0.	7576.	111159.	125676.
TOTAL	3953.	89212.	498309.	1159480.	276547.	188643.	737423.	124667.	

APPENDICE 3 (suite)

1 LIVE ANIMALS.

ZONE	CENTROIDE	PRODUCTION	ATTRACTION
0	ST-JOHN'S	2440.	2887.
1	CHANNEL-PO	99.	0.
2	GRAND FALL	465.	355.
3	CORNER BRO	575.	711.
10	CHARLOTTET	21445.	7833.
20	NORTH SYDN	2666.	3144.
21	NEW GLASGO	11120.	4704.
22	KINGSTON	15449.	9034.
23	LUNENBURG	3208.	9722.
24	HALIFAX	1417.	7616.
30	BATHURST	2637.	3447.
31	MONCTON	7187.	7244.
32	ST-JOHN	5978.	29788.
33	FREDERICTO	4683.	2211.
34	EDMUNDSTON	5415.	4469.
40	RIMOUSKI	20333.	8186.
41	CHICOUTIMI	24485.	9719.
42	QUEBEC	112392.	67718.
43	TROIS-RIVI	69428.	40797.
44	SHERBROOKE	38282.	16589.
45	MONTREAL	162631.	347311.
46	HULL	22461.	4396.
47	VAL D'OR	14234.	2973.
48	SEPT-ILES	536.	621.
50	OTTAWA	185115.	166775.
51	PETERBORO	129425.	42218.
52	TORONTO	85377.	540100.
53	HAMILTON	152848.	262359.
54	LONDON	116127.	88943.
55	WINDSOR	57901.	93918.
56	STRATFORD	228110.	4974.
57	SUDBURY	28959.	7802.
58	THUNDER BA	9797.	18391.
60	STEINBACH	31556.	13173.
61	MORDEN	35974.	17795.
62	BRANDON	60584.	24987.
63	PORTAGE-LA	43379.	861.
64	WINNIPEG	1046.	212407.
65	SELKIRK	36072.	5131.
66	DAUPHIN	39485.	1435.
67	FLIN FLON	1259.	758.
70	REGINA	70782.	29997.
71	MOOSE JAW	100863.	14485.
72	SASKATOON	59422.	91027.
73	YORKTON	67783.	9733.
74	PRINCE-ALB	94308.	43401.
75	LA RONGE	21685.	0.
80	MEDICINE H	79868.	22676.
81	LETHBRIDGE	135978.	193271.

APPENDICE 3 (suite)

1 LIVE ANIMALS.	ZONE	CENTROIDE	PRODUCTION	ATTRACTION
	82	CALGARY	136232.	230411.
	83	HINTON	10770.	677.
	84	RED DEER	139486.	65492.
	85	EDMONTON	140591.	217607.
	86	GRANDE PRA	27157.	7289.
	87	DONNYVILLE	76350.	0.
	90	CRANBROOK	4868.	153.
	91	NELSON	5309.	0.
	92	KELOWNA	13673.	8246.
	93	KAMLOOPS	21823.	419.
	94	VANCOUVER	44500.	98886.
	95	VICTORIA	6907.	6847.
	96	PRINCE-GEO	28952.	1122.
	97	DAWSON CRE	5790.	201.
	98	PRINCE-RUP	563.	8793.

APPENDICE 3 (suite)

1 LIVE ANIMALS. MATRICE INTERZONALE MILLIERS $ 1974

0 A 0:	1445. 2:	141. 3:	246. 10:	51. 20:	30. 21:	33. 22:	58. 23:	63. 24:	51. 30:	21.
31:	45. 32:	178. 33:	13. 34:	25.						
1 A 0:	40. 2:	7. 3:	15. 10:	3. 20:	2. 21:	2. 22:	4. 23:	4. 24:	3. 30:	1.
31:	3. 32:	12. 34:	2.							
2 A 0:	230. 2:	39. 3:	68. 10:	11. 20:	7. 21:	7. 22:	13. 23:	14. 24:	11. 30:	5.
31:	10. 32:	40. 33:	3. 34:	6.						
3 A 0:	253. 2:	43. 3:	97. 10:	16. 20:	10. 21:	10. 22:	19. 23:	20. 24:	16. 30:	7.
31:	14. 32:	57. 33:	4. 34:	8.						
10 A 0:	205. 2:	28. 3:	63. 10:	2080. 20:	758. 21:	1153. 22:	2045. 23:	2221. 24:	1773. 30:	797.
31:	1744. 32:	6885. 33:	503. 34:	966. 40:	3. 41:	3. 42:	21. 43:	12. 44:	5. 45:	96.
46:	1. 50:	5. 51:	2. 52:	21. 53:	10. 54:	3. 55:	3. 60:	2. 61:	2. 62:	3.
64:	28.									
20 A 0:	37. 2:	5. 3:	12. 10:	232. 20:	138. 21:	150. 22:	266. 23:	289. 24:	231. 30:	94.
31:	205. 32:	810. 33:	59. 34:	114. 42:	2. 43:	1. 45:	11. 52:	8. 53:	1. 64:	3.
21 A 0:	114. 2:	16. 3:	35. 10:	986. 20:	419. 21:	638. 22:	1132. 23:	1230. 24:	982. 30:	399.
31:	873. 32:	3448. 33:	252. 34:	484. 40:	2. 41:	1. 42:	11. 43:	6. 44:	3. 45:	48.
50:	3. 52:	11. 53:	5. 54:	2. 55:	2. 61:	1. 62:	1. 64:	14.		
22 A 0:	144. 2:	20. 3:	45. 10:	1250. 20:	532. 21:	809. 22:	1906. 23:	1941. 24:	1439. 30:	528.
31:	1155. 32:	4559. 33:	333. 34:	640. 40:	2. 41:	2. 42:	14. 43:	8. 44:	3. 45:	63.
50:	4. 51:	1. 52:	14. 53:	7. 54:	2. 55:	2. 60:	1. 61:	1. 62:	2. 64:	19.
23 A 0:	30. 2:	4. 3:	9. 10:	258. 20:	110. 21:	167. 22:	369. 23:	433. 24:	310. 30:	109.
31:	238. 32:	941. 33:	69. 34:	132. 42:	3. 43:	2. 45:	13. 52:	3. 53:	1. 64:	4.
24 A 0:	13. 2:	2. 3:	4. 10:	116. 20:	50. 21:	75. 22:	155. 23:	175. 24:	140. 30:	49.
31:	108. 32:	425. 33:	31. 34:	60. 42:	1. 45:	6. 52:	1. 64:	2.		
30 A 0:	23. 2:	3. 3:	7. 10:	219. 20:	84. 21:	128. 22:	237. 23:	258. 24:	206. 30:	129.
31:	221. 32:	875. 33:	69. 34:	145. 42:	3. 43:	2. 45:	14. 52:	3. 53:	1. 64:	4.
31 A 0:	64. 2:	9. 3:	20. 10:	612. 20:	236. 21:	359. 22:	664. 23:	721. 24:	575. 30:	282.
31:	616. 32:	2433. 33:	178. 34:	341. 40:	1. 41:	1. 42:	7. 43:	4. 44:	2. 45:	34.
50:	2. 52:	7. 53:	3. 54:	1. 55:	1. 62:	1. 64:	10.			
32 A 0:	49. 2:	7. 3:	15. 10:	474. 20:	182. 21:	277. 22:	513. 23:	557. 24:	445. 30:	219.
31:	477. 32:	2244. 33:	157. 34:	291. 42:	6. 43:	4. 44:	2. 45:	30. 50:	8. 62:	7.
63:	3. 64:	1. 65:	1. 64:	9.						
33 A 0:	30. 2:	6. 3:	12. 10:	373. 20:	144. 21:	219. 22:	406. 23:	440. 24:	351. 30:	187.
31:	376. 32:	1691. 33:	134. 34:	249. 42:	5. 43:	3. 44:	1. 45:	25. 50:	1. 52:	6.
53:	3. 64:	8.								

APPENDICE 3 (suite)

1 LIVE ANIMALS. MATRICE INTERZONALE MILLIERS 0 1974

34 A 0:	45. 2:	6. 3:	14. 10:	427. 20:	164. 21:	250. 22:	462. 23:	502. 24:	401. 30:	233.
31:	429. 32:	1871. 33:	148. 34:	378. 40:	1. 41:	1. 42:	8. 43:	5. 44:	2. 45:	36.
50:	2. 52:	8. 53:	4. 54:	1. 55:	1. 62:	1. 64:	11.			
40 A 10:	21. 20:	8. 21:	12. 22:	23. 23:	24. 24:	20. 30:	12. 31:	21. 32:	86. 33:	7.
34:	17. 40:	499. 41:	414. 42:	2944. 43:	1623. 44:	651. 45:	13001. 46:	158. 47:	106. 48:	27.
50:	77. 51:	25. 52:	304. 53:	143. 54:	47. 55:	49. 56:	3. 57:	4. 58:	5. 64:	1.
41 A 10:	19. 20:	7. 21:	11. 22:	21. 23:	22. 24:	18. 30:	10. 31:	19. 32:	83. 33:	7.
34:	17. 40:	421. 41:	648. 42:	3661. 43:	1963. 44:	783. 45:	15630. 46:	190. 47:	142. 48:	38.
50:	92. 51:	30. 52:	366. 53:	172. 54:	57. 55:	59. 56:	3. 57:	5. 58:	6. 64:	2.
42 A 10:	88. 20:	34. 21:	52. 22:	96. 23:	104. 24:	83. 30:	48. 31:	89. 32:	387. 33:	31.
34:	78. 40:	1953. 41:	2321. 42:	16513. 43:	9105. 44:	3632. 45:	72482. 46:	888. 47:	502. 48:	150.
50:	427. 51:	138. 52:	1695. 53:	800. 54:	264. 55:	276. 56:	15. 57:	24. 58:	27. 64:	8.
43 A 10:	49. 20:	19. 21:	29. 22:	54. 23:	58. 24:	46. 30:	27. 31:	50. 32:	229. 33:	18.
34:	43. 40:	1085. 41:	1289. 42:	9171. 43:	5063. 44:	2238. 45:	45815. 46:	565. 47:	371. 48:	83.
50:	274. 51:	87. 52:	1072. 53:	506. 54:	167. 55:	174. 56:	9. 57:	15. 58:	17. 64:	5.
44 A 10:	29. 20:	11. 21:	17. 22:	31. 23:	34. 24:	27. 30:	15. 31:	29. 32:	134. 33:	10.
34:	23. 40:	586. 41:	698. 42:	4824. 43:	3012. 44:	1365. 45:	25496. 46:	309. 47:	201. 48:	45.
50:	150. 51:	49. 52:	596. 53:	281. 54:	93. 55:	97. 56:	5. 57:	8. 58:	9. 64:	3.
45 A 10:	107. 20:	41. 21:	63. 22:	116. 23:	126. 24:	101. 30:	57. 31:	108. 32:	496. 33:	38.
34:	93. 40:	2314. 41:	2733. 42:	19447. 43:	12203. 44:	5045. 45:	111482. 46:	1363. 47:	878. 48:	176.
50:	657. 51:	212. 52:	2668. 53:	1230. 54:	406. 55:	423. 56:	23. 57:	36. 58:	41. 62:	1.
64:	12.									
46 A 10:	15. 20:	6. 21:	9. 22:	16. 23:	17. 24:	14. 30:	8. 31:	15. 32:	68. 33:	5.
34:	13. 40:	316. 41:	373. 42:	2655. 43:	1691. 44:	689. 45:	15219. 46:	231. 47:	143. 48:	24.
50:	112. 51:	35. 52:	430. 53:	203. 54:	67. 55:	70. 56:	4. 57:	6. 58:	7. 64:	8.
47 A 10:	9. 20:	4. 21:	5. 22:	10. 23:	11. 24:	9. 30:	5. 31:	9. 32:	42. 33:	3.
34:	8. 40:	204. 41:	270. 42:	1726. 43:	1074. 44:	432. 45:	9542. 46:	138. 47:	144. 48:	16.
50:	67. 51:	21. 52:	262. 53:	123. 54:	41. 55:	43. 56:	2. 57:	5. 58:	6. 64:	8.
48 A 32:	2. 40:	9. 41:	13. 42:	78. 43:	43. 44:	17. 45:	344. 46:	4. 47:	3. 48:	8.
50:	8. 52:	8. 53:	4. 54:	1. 55:	1.					
50 A 0:	10. 2:	1. 3:	3. 10:	33. 20:	13. 21:	20. 22:	36. 23:	30. 24:	31. 30:	18.
31:	34. 32:	155. 33:	12. 34:	29. 40:	148. 41:	176. 42:	1256. 43:	798. 44:	388. 45:	7198.
46:	109. 47:	67. 48:	11. 50:	20855. 51:	6539. 52:	80343. 53:	37001. 54:	12502. 55:	13046. 56:	783.
57:	1153. 58:	1312. 60:	7. 61:	9. 62:	12. 64:	117. 65:	3. 70:	1. 72:	3. 74:	1.
80:	1. 81:	8. 82:	9. 84:	3. 85:	9. 92:	4. 94:	30. 95:	3. 98:	4.	
51 A 0:	6. 3:	2. 10:	19. 20:	7. 21:	11. 22:	20. 23:	22. 24:	17. 30:	10. 31:	10.
32:	88. 33:	7. 34:	16. 40:	83. 41:	98. 42:	698. 43:	438. 44:	181. 45:	4003. 46:	50.
47:	28. 48:	6. 50:	11264. 51:	4894. 52:	58714. 53:	27698. 54:	9137. 55:	9534. 56:	513. 57:	779.
58:	887. 60:	5. 61:	6. 62:	8. 64:	79. 65:	2. 72:	2. 81:	6. 82:	6. 84:	8.
85:	6. 92:	3.								

APPENDICE 3 (suite)

1 LIVE ANIMALS. MATRICE INTERZONALE MILLIERS 8 1976:

52 A 0:	4. 3:	1. 10:	12. 20:	4. 21:	7. 22:	13. 23:	14. 24:	11. 30:	6. 31:	18.
32:	53. 33:	4. 34:	10. 40:	52. 41:	61. 42:	434. 43:	272. 44:	113. 45:	2487. 46:	38.
47:	23. 48:	4. 50:	6900. 51:	2970. 52:	39263. 53:	18522. 54:	6110. 55:	6376. 56:	343. 57:	486.
58:	565. 60:	3. 61:	4. 62:	5. 64:	50. 65:	1. 72:	1. 81:	4. 82:	4. 84:	1.
86:	4. 92:	2. 94:	17. 95:	1. 98:	2.					
53 A 0:	6. 3:	2. 10:	20. 20:	8. 21:	12. 22:	22. 23:	24. 24:	19. 30:	11. 31:	20.
32:	93. 33:	7. 34:	17. 40:	90. 41:	106. 42:	756. 43:	475. 44:	196. 45:	4336. 46:	64.
47:	40. 48:	7. 50:	12200. 51:	5176. 52:	68436. 53:	34869. 54:	11342. 55:	11836. 56:	631. 57:	864.
58:	984. 60:	6. 61:	7. 62:	9. 64:	88. 65:	2. 72:	2. 81:	6. 82:	7. 84:	2.
85:	7. 92:	3. 94:	29. 95:	2. 98:	3.					
54 A 0:	5. 3:	1. 10:	15. 20:	6. 21:	9. 22:	16. 23:	18. 24:	14. 30:	8. 31:	15.
32:	70. 33:	5. 34:	13. 40:	67. 41:	80. 42:	567. 43:	356. 44:	147. 45:	3248. 46:	48.
47:	30. 48:	5. 50:	9140. 51:	3878. 52:	51273. 53:	25761. 54:	9448. 55:	9859. 56:	505. 57:	648.
58:	738. 60:	4. 61:	5. 62:	7. 64:	66. 65:	2. 72:	2. 81:	5. 82:	5. 84:	1.
85:	5. 92:	2. 94:	22. 95:	2. 98:	2.					
56 A 0:	2. 10:	7. 20:	3. 21:	4. 22:	8. 23:	9. 24:	7. 30:	4. 31:	7. 32:	34.
33:	3. 34:	6. 40:	33. 41:	39. 42:	277. 43:	174. 44:	72. 45:	1589. 46:	23. 47:	15.
48:	3. 50:	4471. 51:	1897. 52:	25078. 53:	12600. 54:	4621. 55:	5925. 56:	247. 57:	317. 58:	361.
60:	2. 61:	3. 62:	3. 64:	32. 81:	2. 82:	3. 85:	2. 92:	1. 94:	11. 98:	1.
56 A 0:	9. 2:	1. 3:	3. 10:	30. 20:	12. 21:	18. 22:	32. 23:	35. 24:	28. 30:	16.
31:	30. 32:	138. 33:	11. 34:	26. 40:	134. 41:	158. 42:	1124. 43:	705. 44:	202. 45:	6445.
46:	94. 47:	60. 48:	10. 50:	18136. 51:	7694. 52:	101734. 53:	50636. 54:	17836. 55:	18612. 56:	1017.
57:	1293. 58:	1473. 60:	8. 61:	10. 62:	13. 64:	131. 65:	3. 70:	1. 72:	3. 74:	1.
80:	1. 81:	9. 82:	10. 84:	3. 85:	10. 92:	5. 94:	44. 95:	3. 98:	5.	
57 A 0:	1. 10:	4. 20:	2. 21:	2. 22:	5. 23:	5. 24:	4. 30:	2. 31:	4. 32:	19.
33:	2. 34:	4. 40:	19. 41:	22. 42:	158. 43:	101. 44:	41. 45:	807. 46:	14. 47:	11.
48:	1. 50:	2630. 51:	1032. 52:	12988. 53:	6127. 54:	2023. 55:	2111. 56:	114. 57:	259. 58:	294.
60:	2. 61:	2. 62:	3. 64:	26. 81:	2. 82:	2. 85:	2. 94:	9.		
58 A 10:	1. 22:	2. 23:	2. 24:	1. 31:	1. 32:	6. 34:	1. 40:	6. 41:	8. 42:	52.
43:	33. 44:	14. 45:	301. 46:	5. 47:	4. 50:	872. 51:	342. 52:	4306. 53:	2031. 54:	670.
55:	700. 56:	38. 57:	86. 58:	264. 60:	1. 61:	2. 62:	2. 64:	23. 81:	2. 82:	2.
85:	2. 94:	8.								
60 A 10:	24. 20:	9. 21:	14. 22:	26. 23:	28. 24:	22. 30:	13. 31:	24. 32:	110. 33:	8.
34:	80. 40:	11. 41:	14. 42:	91. 43:	58. 44:	24. 45:	519. 46:	8. 47:	7. 50:	438.
51:	172. 52:	2186. 53:	1022. 54:	337. 55:	352. 56:	19. 57:	43. 58:	133. 60:	1290. 61:	1584.
62:	1990. 63:	74. 64:	19750. 65:	475. 66:	113. 67:	54. 72:	1. 80:	11. 81:	88. 82:	98.
84:	86. 85:	88. 86:	3. 92:	16. 94:	140. 95:	10. 96:	2. 98:	17.		
61 A 10:	86. 20:	10. 21:	15. 22:	28. 23:	31. 24:	25. 30:	14. 31:	26. 32:	121. 33:	9.
34:	23. 40:	12. 41:	16. 42:	100. 43:	64. 44:	26. 45:	574. 46:	9. 47:	8. 50:	486.
51:	190. 52:	2395. 53:	1130. 54:	373. 55:	389. 56:	21. 57:	48. 58:	147. 60:	1395. 61:	2017.
62:	2388. 63:	89. 64:	22418. 65:	530. 66:	126. 67:	65. 72:	1. 80:	14. 81:	104. 82:	118.
84:	31. 85:	107. 86:	3. 92:	19. 94:	181. 95:	12. 96:	3. 98:	20.		

APPENDICE 3 (suite)

I LIVE ANIMALS. MATRICE INTERZONALE MILLIERS $ 1974

62 A	10:	43. 20:	17. 21:	25. 22:	47. 23:	51. 24:	41. 30:	23. 31:	44. 32:	201. 33:	18.
	34:	38. 40:	20. 41:	26. 42:	106. 43:	106. 44:	43. 45:	953. 46:	14. 47:	14. 48:	2.
	50:	804. 51:	316. 52:	3973. 53:	1874. 54:	619. 55:	646. 56:	35. 57:	79. 58:	236. 60:	2298.
	61:	3110. 62:	4787. 63:	155. 64:	37208. 65:	895. 66:	254. 67:	124. 72:	2. 74:	1. 80:	27.
	81:	204. 82:	221. 84:	62. 85:	210. 86:	7. 90:	1. 92:	38. 93:	2. 94:	357. 95:	84.
	98:	6. 97:	1. 98:	40.							
63 A	10:	32. 20:	12. 21:	18. 22:	34. 23:	37. 24:	30. 30:	17. 31:	32. 32:	146. 33:	11.
	34:	27. 40:	14. 41:	19. 42:	121. 43:	77. 44:	31. 45:	692. 46:	10. 47:	10. 48:	1.
	50:	584. 51:	229. 52:	2886. 53:	1361. 54:	449. 55:	469. 56:	25. 57:	57. 58:	172. 60:	1666.
	61:	2259. 62:	3038. 63:	113. 64:	27028. 65:	650. 66:	171. 67:	82. 72:	2. 80:	17. 81:	130.
	82:	140. 84:	30. 85:	134. 86:	4. 92:	24. 93:	1. 94:	226. 95:	15. 96:	3. 98:	88.
64 A	32:	4. 42:	3. 43:	2. 45:	17. 50:	14. 51:	6. 52:	70. 53:	33. 54:	11. 55:	11.
	57:	1. 58:	4. 60:	41. 61:	52. 62:	67. 63:	2. 64:	659. 65:	16. 66:	4. 67:	2.
	81:	3. 82:	3. 85:	3. 94:	5.						
65 A	10:	27. 20:	10. 21:	16. 22:	29. 23:	31. 24:	25. 30:	14. 31:	27. 32:	123. 33:	10.
	34:	23. 40:	12. 41:	16. 42:	102. 43:	65. 44:	26. 45:	582. 46:	9. 47:	8. 50:	492.
	51:	193. 52:	2428. 53:	1145. 54:	378. 55:	395. 56:	21. 57:	48. 58:	144. 60:	1401. 61:	1006.
	62:	2301. 63:	85. 64:	22738. 65:	567. 66:	130. 67:	63. 72:	1. 80:	13. 81:	99. 82:	106.
	84:	30. 85:	101. 86:	3. 92:	18. 94:	172. 95:	18. 96:	2. 98:	19.		
66 A	10:	28. 20:	11. 21:	17. 22:	31. 23:	33. 24:	27. 30:	15. 31:	29. 32:	132. 33:	10.
	34:	25. 40:	13. 41:	17. 42:	109. 43:	69. 44:	28. 45:	623. 46:	9. 47:	9. 48:	1.
	50:	526. 51:	207. 52:	2600. 53:	1226. 54:	406. 55:	422. 56:	23. 57:	52. 58:	156. 60:	1500.
	61:	2035. 62:	2954. 63:	101. 64:	24348. 65:	596. 66:	195. 67:	94. 72:	2. 80:	17. 81:	131.
	82:	146. 84:	42. 85:	144. 86:	5. 92:	25. 93:	1. 94:	236. 95:	16. 96:	4. 98:	28.
67 A	23:	1. 32:	4. 42:	3. 43:	2. 45:	20. 50:	17. 51:	7. 52:	82. 53:	39. 54:	13.
	55:	13. 57:	2. 58:	5. 60:	47. 61:	64. 62:	96. 63:	3. 64:	768. 65:	19. 66:	6.
	67:	6. 81:	5. 82:	6. 84:	2. 85:	6. 92:	1. 94:	10. 98:	1.		
70 A	0:	6. 3:	2. 10:	11. 20:	4. 21:	6. 22:	12. 23:	13. 24:	10. 30:	6. 31:	11.
	32:	51. 33:	4. 34:	10. 40:	2. 41:	3. 42:	19. 43:	12. 44:	5. 45:	111. 46:	2.
	47:	2. 50:	1735. 51:	681. 52:	8568. 53:	4042. 54:	1334. 55:	1302. 56:	75. 57:	171. 58:	500.
	60:	596. 61:	820. 62:	1242. 63:	40. 64:	9676. 65:	233. 66:	69. 67:	38. 70:	5246. 71:	2427.
	72:	13644. 73:	1587. 74:	6361. 80:	355. 81:	2693. 82:	2905. 83:	8. 84:	812. 85:	2772. 86:	89.
	92:	29. 93:	1. 94:	272. 95:	19. 96:	4. 98:	31.				
71 A	0:	9. 2:	1. 3:	3. 10:	15. 20:	6. 21:	9. 22:	17. 23:	18. 24:	14. 30:	8.
	31:	15. 32:	71. 33:	5. 34:	13. 40:	3. 41:	4. 42:	87. 43:	17. 44:	7. 45:	153.
	46:	2. 47:	2. 50:	2399. 51:	941. 52:	11850. 53:	5690. 54:	1845. 55:	1926. 56:	184. 57:	236.
	58:	704. 60:	824. 61:	1134. 62:	1717. 63:	56. 64:	13383. 65:	382. 66:	96. 67:	53. 70:	7256.
	71:	3851. 72:	20077. 73:	2196. 74:	9178. 80:	534. 81:	4051. 82:	4370. 83:	12. 84:	1194. 85:	4079.
	86:	132. 90:	1. 92:	44. 93:	2. 94:	410. 95:	28. 96:	6. 97:	1. 98:	45.	
72 A	0:	5. 3:	1. 10:	8. 20:	3. 21:	5. 22:	9. 23:	10. 24:	8. 30:	4. 31:	8.
	32:	38. 33:	3. 34:	7. 40:	2. 41:	2. 42:	14. 43:	9. 44:	4. 45:	82. 46:	1.
	47:	1. 50:	1279. 51:	502. 52:	6315. 53:	2979. 54:	983. 55:	1026. 56:	56. 57:	126. 58:	375.
	60:	439. 61:	604. 62:	915. 63:	30. 64:	7132. 65:	172. 66:	55. 67:	36. 70:	3866. 71:	1903.
	72:	13708. 73:	1286. 74:	6158. 80:	302. 81:	2287. 82:	2784. 83:	8. 84:	786. 85:	2740. 86:	88.
	92:	27. 93:	1. 94:	255. 95:	17. 96:	4. 98:	30.				

APPENDICE 3 (suite)

1 LIVE ANIMALS. MATRICE INTERZONALE MILLIERS $ 1974

73 A 0:	6. 3:	2. 10:	11. 20:	4. 21:	6. 22:	12. 23:	13. 24:	10. 30:	6. 31:	11.		
32:	51. 33:	4. 34:	9. 40:	2. 41:	3. 42:	19. 43:	12. 44:	5. 45:	110. 46:	2.		
47:	2. 50:	1721. 51:	675. 52:	8500. 53:	4010. 54:	1324. 55:	1381. 56:	75. 57:	169. 58:	506.		
60:	591. 61:	813. 62:	1232. 63:	40. 64:	9600. 65:	231. 66:	76. 67:	42. 70:	4602. 71:	8129.		
72:	12937. 73:	1749. 74:	6037. 80:	311. 81:	2362. 82:	2620. 83:	8. 84:	746. 85:	2506. 86:	83.		
92:	26. 93:	1. 94:	246. 95:	17. 96:	4. 98:	29.						
74 A 0:	7. 2:	1. 3:	2. 10:	13. 20:	5. 21:	8. 22:	14. 23:	15. 24:	12. 30:	7.		
31:	13. 32:	60. 33:	5. 34:	11. 40:	3. 41:	4. 42:	23. 43:	14. 44:	6. 45:	130.		
46:	2. 47:	2. 50:	2032. 51:	797. 52:	10036. 53:	4734. 54:	1563. 55:	1631. 56:	88. 57:	200.		
58:	597. 60:	698. 61:	960. 62:	1455. 63:	47. 64:	11334. 65:	273. 66:	87. 67:	63. 70:	6130.		
71:	2961. 72:	20972. 73:	2010. 74:	10932. 80:	461. 81:	3499. 82:	4167. 83:	13. 84:	1213. 85:	4330.		
86:	140. 90:	1. 92:	42. 93:	2. 94:	391. 95:	27. 96:	6. 97:	1. 98:	48.			
75 A 0:	2. 10:	3. 20:	1. 21:	2. 22:	3. 23:	4. 24:	3. 30:	2. 31:	3. 32:	14.		
33:	1. 34:	3. 42:	5. 43:	3. 44:	1. 45:	30. 50:	467. 51:	183. 52:	2307. 53:	1088.		
54:	359. 55:	376. 56:	20. 57:	46. 58:	137. 60:	161. 61:	221. 62:	334. 63:	11. 64:	2606.		
65:	63. 66:	20. 67:	18. 70:	1411. 71:	681. 72:	4821. 73:	462. 74:	2513. 80:	106. 81:	804.		
82:	958. 83:	3. 84:	279. 85:	996. 86:	32. 92:	10. 94:	90. 95:	6. 96:	1. 98:	11.		
80 A 0:	9. 2:	1. 3:	3. 32:	2. 40:	7. 41:	10. 42:	62. 43:	39. 44:	16. 45:	354.		
46:	5. 47:	5. 50:	589. 51:	231. 52:	2911. 53:	1373. 54:	453. 55:	473. 56:	26. 57:	58.		
58:	173. 60:	23. 61:	32. 62:	48. 63:	2. 64:	376. 65:	9. 66:	3. 67:	2. 70:	185.		
71:	93. 72:	553. 73:	56. 74:	248. 80:	2716. 81:	20599. 82:	22222. 83:	56. 84:	5862. 85:	18444.		
86:	595. 90:	2. 92:	77. 93:	4. 94:	718. 95:	49. 96:	10. 97:	2. 98:	77.			
81 A 0:	13. 2:	2. 3:	4. 32:	3. 40:	11. 41:	14. 42:	91. 43:	58. 44:	24. 45:	524.		
46:	8. 47:	7. 50:	872. 51:	342. 52:	4306. 53:	2031. 54:	671. 55:	700. 56:	38. 57:	86.		
58:	256. 60:	34. 61:	47. 62:	71. 63:	2. 64:	557. 65:	13. 66:	4. 67:	2. 70:	273.		
71:	137. 72:	818. 73:	83. 74:	368. 80:	4019. 81:	37558. 82:	38482. 83:	97. 84:	9962. 85:	30737.		
86:	991. 90:	4. 92:	133. 93:	7. 94:	1272. 95:	87. 96:	17. 97:	3. 98:	134.			
82 A 0:	12. 2:	2. 3:	4. 32:	2. 40:	10. 41:	13. 42:	83. 43:	53. 44:	21. 45:	475.		
46:	7. 47:	7. 50:	790. 51:	310. 52:	3900. 53:	1840. 54:	607. 55:	634. 56:	34. 57:	78.		
58:	232. 60:	31. 61:	43. 62:	65. 63:	2. 64:	504. 65:	12. 66:	4. 67:	2. 70:	247.		
71:	124. 72:	818. 73:	77. 74:	367. 80:	3640. 81:	32308. 82:	41290. 83:	104. 84:	10689. 85:	32980.		
86:	1064. 90:	3. 92:	143. 93:	7. 94:	1334. 95:	91. 96:	19. 97:	4. 98:	144.			
83 A 41:	1. 42:	7. 43:	4. 44:	2. 45:	38. 50:	64. 51:	25. 52:	314. 53:	148. 54:	49.		
55:	51. 56:	3. 57:	6. 58:	19. 60:	2. 61:	3. 62:	5. 64:	41. 70:	88. 71:	16.		
72:	69. 73:	6. 74:	32. 80:	257. 81:	2280. 82:	2913. 83:	13. 84:	867. 85:	3206. 86:	129.		
92:	13. 94:	136. 95:	9. 96:	2. 98:	17.							
84 A 0:	12. 2:	2. 3:	4. 32:	2. 40:	10. 41:	14. 42:	86. 43:	55. 44:	22. 45:	493.		
46:	7. 47:	7. 50:	820. 51:	322. 52:	4051. 53:	1911. 54:	631. 55:	658. 56:	36. 57:	81.		
58:	241. 60:	32. 61:	44. 62:	67. 63:	2. 64:	524. 65:	13. 66:	4. 67:	3. 70:	257.		
71:	126. 72:	878. 73:	81. 74:	398. 80:	3570. 81:	31097. 82:	39742. 83:	115. 84:	12256. 85:	37815.		
86:	1229. 90:	3. 92:	138. 93:	7. 94:	1284. 95:	88. 96:	19. 97:	4. 98:	152.			
85 A 0:	13. 2:	2. 3:	4. 32:	3. 40:	11. 41:	14. 42:	90. 43:	57. 44:	23. 45:	514.		
46:	8. 47:	7. 50:	855. 51:	336. 52:	4225. 53:	1993. 54:	658. 55:	687. 56:	37. 57:	84.		
58:	251. 60:	34. 61:	46. 62:	70. 63:	2. 64:	546. 65:	13. 66:	4. 67:	3. 70:	268.		
71:	132. 72:	936. 73:	86. 74:	434. 80:	3430. 81:	29304. 82:	37451. 83:	130. 84:	11549. 85:	43146.		
86:	1288. 90:	3. 92:	130. 93:	7. 94:	1319. 95:	90. 96:	21. 97:	5. 98:	166.			

APPENDICE 3 (suite)

1 LIVE ANIMALS. MATRICE INTERZONALE MILLIERS 8 1974

86 A 0:	2. 40:	2. 41:	3. 42:	17. 43:	11. 44:	4. 45:	98. 46:	1. 47:	1. 50:	163.
51:	64. 52:	807. 53:	381. 54:	126. 55:	131. 56:	7. 57:	16. 58:	48. 60:	6. 61:	9.
68:	13. 64:	104. 66:	3. 70:	61. 71:	25. 72:	179. 73:	16. 74:	83. 80:	655. 81:	5597.
82:	7163. 83:	31. 84:	2206. 85:	8241. 86:	471. 92:	30. 93:	2. 94:	317. 95:	22. 96:	6.
97:	2. 98:	46.								
87 A 0:	8. 2:	1. 3:	3. 32:	2. 40:	7. 41:	9. 42:	56. 43:	36. 44:	15. 45:	381.
46:	5. 47:	5. 50:	534. 51:	210. 52:	2640. 53:	1245. 54:	411. 55:	429. 56:	23. 57:	53.
58:	157. 60:	21. 61:	29. 62:	44. 63:	1. 64:	341. 65:	8. 66:	3. 67:	2. 70:	167.
71:	82. 72:	593. 73:	55. 74:	286. 80:	1995. 81:	10064. 82:	20090. 83:	68. 84:	6173. 85:	22498.
86:	741. 90:	2. 92:	70. 93:	4. 94:	688. 95:	47. 96:	11. 97:	3. 98:	86.	
90 A 60:	38. 51:	15. 52:	187. 53:	88. 54:	29. 55:	30. 56:	2. 57:	4. 58:	11. 80:	13.
81:	121. 82:	129. 84:	33. 85:	103. 86:	4. 90:	8. 92:	273. 93:	13. 94:	2695. 95:	185.
96:	32. 97:	6. 98:	248.							
91 A 60:	38. 51:	15. 62:	190. 53:	89. 54:	30. 55:	31. 56:	2. 57:	4. 58:	11. 80:	13.
81:	123. 82:	131. 84:	34. 85:	104. 86:	4. 90:	8. 92:	361. 93:	16. 94:	3660. 95:	244.
96:	34. 97:	6. 98:	261.							
92 A 60:	77. 51:	30. 52:	383. 53:	180. 54:	60. 55:	62. 56:	3. 57:	8. 58:	23. 80:	27.
81:	236. 82:	301. 84:	78. 85:	241. 86:	9. 90:	15. 92:	1038. 93:	46. 94:	9357. 95:	641.
96:	96. 97:	16. 98:	744.							
93 A 60:	120. 51:	47. 52:	590. 53:	278. 54:	92. 55:	96. 56:	5. 57:	12. 58:	35. 80:	41.
81:	364. 82:	465. 83:	2. 84:	120. 85:	405. 86:	16. 90:	23. 92:	1445. 93:	79. 94:	15078.
95:	1032. 96:	165. 97:	27. 98:	1284.						
94 A 60:	164. 51:	64. 52:	810. 53:	382. 54:	126. 55:	132. 56:	7. 57:	16. 58:	48. 64:	1.
80:	66. 81:	611. 82:	639. 83:	2. 84:	165. 85:	556. 86:	23. 90:	34. 92:	2124. 93:	168.
94:	33926. 95:	2323. 96:	255. 97:	42. 98:	1983.					
95 A 60:	26. 51:	10. 52:	124. 53:	59. 54:	19. 55:	20. 56:	1. 57:	2. 58:	7. 80:	9.
81:	78. 82:	98. 84:	25. 85:	86. 86:	3. 90:	5. 92:	326. 93:	17. 94:	5207. 95:	433.
96:	39. 97:	6. 98:	384.							
96 A 60:	130. 51:	64. 52:	686. 53:	323. 54:	107. 55:	111. 56:	6. 57:	14. 58:	41. 80:	46.
81:	484. 82:	517. 83:	2. 84:	146. 85:	521. 86:	24. 90:	24. 92:	1267. 93:	69. 94:	14867.
96:	1018. 26:	376. 97:	45. 98:	2144.						
97 A 60:	46. 51:	18. 52:	826. 53:	107. 54:	36. 55:	37. 56:	2. 57:	5. 58:	13. 80:	14.
81:	117. 82:	149. 84:	46. 85:	178. 86:	10. 90:	6. 92:	308. 93:	17. 94:	3610. 95:	247.
96:	67. 97:	18. 98:	521.							
98 A 60:	3. 51:	1. 52:	15. 53:	7. 54:	2. 55:	2. 81:	9. 82:	11. 84:	3. 85:	11.
92:	27. 93:	1. 94:	315. 95:	22. 96:	6. 98:	114.				